

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-210974

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 04 N 5/232  
5/225  
5/235

識別記号

A  
Z

庁内整理番号

8942-5C  
8942-5C  
8942-5C

⑭ 公開 平成2年(1990)8月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全22頁)

⑮ 発明の名称 スチルビデオカメラ

⑯ 特 願 平1-31873

⑰ 出 願 平1(1989)2月9日

⑱ 発 明 者 田 中 義 人 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ  
ノルタカメラ株式会社内  
⑱ 発 明 者 富 永 眞 二 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ  
ノルタカメラ株式会社内  
⑱ 発 明 者 宝 田 武 夫 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ  
ノルタカメラ株式会社内  
⑲ 出 願 人 ミノルタカメラ株式会 大阪府大阪市中心区安土町2丁目3番13号 大阪国際ビル  
社  
⑳ 代 理 人 弁理士 小谷 悦司 外2名  
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

スチルビデオカメラ

2. 特許請求の範囲

1. 固体撮像素子にて撮影を行うスチルビデオカメラにおいて、前記固体撮像素子の蓄積電荷が一定量に達するまでの時間を計測する手段と、該計測手段により得られた時間から測距及び各測光を行うための固体撮像素子への電荷蓄積時間を各々算出する手段と、該各算出時間だけ前記固体撮像素子に電荷を蓄積させてAF制御条件及び各撮影条件を演算する手段とを備えたことを特徴とするスチルビデオカメラ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、固体撮像素子を用いたスチルビデオカメラにおいて、AF、AE、AWB等の各撮影条件を決定する測距及び測光手段に関する。

(従来の技術)

従来のスチルビデオカメラにおいては、例えば、

オートフォーカス(AF)の制御条件を決定するための測距データまたは自動露出制御(AE)、オートホワイトバランス(AWB)等の各撮影条件を決定するための測光データはそれぞれ専用の受光センサを用いて各データを持っている。例えば、AEにおいては、撮影用の固体撮像素子(以下、CCDという)の横にモニタ用の受光部を設け、被写体輝度をモニタしているものやペンタプリズム内のフィルム面等価位置にAE測光用の受光素子を設けているものがある。また、AFにおいては、一眼レフレックスカメラにおいて周知のAF機構と同様のカメラボディ底部にAFセンサモジュールが設けられたものや、比較すべき2つの被写体像の内、一方の像を撮影用のCCDで撮像し、他方を別の撮像装置で撮像するようにしたものがある(特開55-74270号公報)。

また、ムービービデオカメラでは撮影用CCDを兼用してAE測光を行うようにしているものがある。

また、撮像用固体撮像素子からの出力を、焦点

が合った状態と少し外れた状態とでそれぞれ読み出し、前者の状態の出力からは輝度信号を、後者の状態の出力からは色信号を得るようにしたものがある（特開図62-173876号公報）。

（発明が解決しようとする課題）

以上のように、従来のスチルビデオカメラでは、各撮影条件を決定するための測光データはそれぞれ専用の測光センサを用いるか、または一部撮像用CCDを兼用することはあっても全て撮像用CCDを用いて測光データを得るように成されたものは示されていない。撮影用CCDだけを用いて各撮影条件を決定するための測光データが得られるように構成されれば、カメラの機械的構成がコンパクトとなり、製造上のコストメリットも出すことができる。

本発明は上記背景に鑑みて成されたものであり、撮影用の固体撮像素子を用いて各撮影条件を決定するための測光データを得るようにしたスチルビデオカメラを提供することを目的とする。

（課題を解決するための手段）

第1図は本発明にかかるスチルビデオカメラの一実施例を示す回路構成図である。同図において、中央制御回路1（以下、CPU1という）は以下の各アクチュエータの駆動を制御してカメラの撮影動作および画像の記録を集中的に制御するマイクロコンピュータである。撮像素子2（以下CCD2という）はカメラのフィルム面に相当する位置に配設され、被写体像を撮像するCCD等の固体撮像素子である。また、後述するようにCCD2はオートフォーカス（AF）演算、自動露出（AE）演算およびオートホワイトバランス（AWB）演算のための測光素子としても使用される。撮影時においては、CCD2で撮像された映像信号はスイッチSW1を介して色分離回路16へ入力され、該色分離回路16で赤（R）、緑（G）、青（B）の各色の信号成分に分離された後、スイッチSW4を介してそれぞれマトリクス回路17へ入力される。そして、該マトリクス回路17で前記RGBの各信号成分から輝度信号 $E_y$ 、色差信号（ $E_R - E_y$ ）および（ $E_B - E_y$ ）が生成

上記課題を解決するために、本発明は、固体撮像素子にて撮影を行うスチルビデオカメラにおいて、前記固体撮像素子の蓄積電荷が一定量に達するまでの時間を計測する手段と、該計測手段により得られた時間から測距及び各測光を行うための固体撮像素子への電荷蓄積時間を各々算出する手段と、該各算出時間だけ前記固体撮像素子に電荷を蓄積させてAF制御条件及び各撮影条件を演算する手段とを備えたものである。

（作用）

上記のように構成されたスチルビデオカメラでは、先ず、撮影前に撮影用固体撮像素子に電荷を蓄積させ、その蓄積電荷が一定量に達するまでの時間が計測される。次に、AF測距及びAE、AWB等の各撮影条件の演算時に、前記固体撮像素子の適正な電荷蓄積時間が前記計測時間を基に算出され、該算出された時間だけ固体撮像素子に電荷が蓄積され、測距及び各撮影条件を演算するのに必要な測距及び測光情報が収集される。

（実施例）

され、これらの信号が記録部18のフロッピーディスクに記録される。

CCD2の撮像および映像信号の読出動作は前記CPU1によりCCD駆動回路3からの制御信号により行われる。オーバーフロー検出器4はCCD2のオーバーフロードレインに流入する電荷量を検出してCCD2の蓄積電荷がオーバーフローしたことを検出するものである。CPU1は後述するようにこの検出信号を用いてCCD2が電荷蓄積を開始してから蓄積電荷がオーバーフローするまでの時間 $T_{ov}$ （以下、オーバーフロー時間という）を計測する。

クロック発生器5はCPU1からの制御信号によりCCD2の1画面の信号読出のタイミングに同期したパルス周期の基本クロック信号を発生するものである。この基本クロック信号はCCD駆動回路3から出力されるCCD2の水平コントロールパルスの出力開始に同期して発生され、終了と同時に停止される。そして、基本クロック信号はカウンタ6に入力され、後述するようにカウンタ

6で計測される測光領域の指定カウント値に使用される。

本実施例では露光の他にAF演算、前記オーバーフロー時間の計測、AE演算およびAWB演算等に必要な測光情報を得るためにもCCD2が受光素子としても使用される。スイッチSW1～SW5はCCD2で受光された映像信号の処理回路を上記各演算に応じて切換えるものである。

スイッチSW1はAF演算、AE演算、AWB演算、撮影および記録等のそれぞれの処理に応じてCPU1の制御信号により切換えられる。すなわち、AF演算においては、スイッチSW1はb端子に接続され、CCD2からの映像信号をスイッチSW5およびスイッチSW3を介してA/D変換器20へ入力する。A/D変換器20は入力されるアナログの映像信号をデジタル信号に変換してCPU1に出力する。また、AE演算においては、スイッチSW1はc端子に接続され、前記映像信号をスイッチSW2を介して積分器8、9に入力する。該積分器8、9で積分された映像信

の映像信号を積分器8、9に入力する。また、AWB演算においては、d<sub>1</sub>端子およびd<sub>2</sub>端子に接続され、色分離回路16で分離されたGおよびBの各信号成分をそれぞれ積分器8、9に入力する。

スイッチSW3はスイッチSW1およびスイッチSW2と同様にCPU1からの制御信号により切換えられ、AF演算においては、h端子に接続され、スイッチSW5から出力される映像信号をA/D変換器20へ入力する。また、AE演算においては、e端子およびf端子に接続され、積分器8、9から出力される積分信号をそれぞれA/D変換器20へ入力し、更にAWB演算においては、e端子、f端子およびg端子に接続され、積分器8～10から出力される積分信号をそれぞれA/D変換器20へ入力する。

スイッチSW4は、色分離回路16とマトリクス回路17との接続をオン・オフするためのスイッチである。例えば、上述のAWB演算においては、色分離された各色信号は積分器8～10に入

力はそれぞれスイッチSW3を介して前記A/D変換器20へ入力され、A/D変換された後、CPU1へ入力される。また、AWB演算、撮影/記録においては、スイッチSW1はa端子に接続され、前記映像信号を色分離回路16へ入力する。AWB演算では該色分離回路16で色分離されたRの色信号は直接積分器10へ入力され、GおよびBの各色信号はスイッチSW2を介してそれぞれ積分器8、9へ入力され、積分器8～10で一定時間積分された後、それぞれスイッチSW3を介して前記A/D変換器20へ入力され、A/D変換された後、CPU1へ入力される。一方、撮影および記録では、上述したようにRGBの各色の信号成分はマトリクス回路17へ入力され、該マトリクス回路17で生成された前記露度信号および色差信号が記憶部18のフロッピーディスクに記録される。

スイッチSW2はCPU1からの制御信号により切換えられ、AE演算においてはc<sub>1</sub>端子およびc<sub>2</sub>端子に接続され、上述したようにCCD2

力されるので、色分離回路16とマトリクス回路17との接続をオフとする。

スイッチSW5は、AF演算において、スイッチ回路7からの制御信号によりオン・オフ動作が制御され、CCD2から焦点検出に利用される画素の信号が出力されている期間のみ映像信号をA/D変換器20へ出力するものである。

カウンタ6はクロック発生器5からの基本クロックパルスまたはCCD駆動回路3からの水平コントロールパルスを計数し、該計数値がCPU1から入力された所定値に達すると、前記スイッチ回路7へスイッチングの制御信号を出力するものである。

スイッチ回路7はカウンタ6から入力されるスイッチ制御信号に基づいてスイッチSW5のオン・オフおよび前記積分器8～10による積分動作をそれぞれ所定の時間だけ行わせるように制御する回路である。

積分器8～10はスイッチ回路7の制御信号によりCCD2の映像信号を所定時間積分するもの

である。

回路ブロック11は撮影レンズ等の光学系部材の駆動を制御する光学系駆動部であり、回路ブロック12はLEDまたはLCDで構成され、撮影モード、露出制御値、撮影枚数、フラッシュの充電状態等の撮影に必要な情報を表示する表示装置である。また、回路ブロック13は昇圧回路、フラッシュ発光の駆動回路を含むフラッシュ回路であり、回路ブロック14は撮影レンズを駆動するAFモータ、ミラーを駆動するモータからなるモータ駆動部であり、回路ブロック15はメインスイッチ、リリーススイッチ、モードセレクトスイッチ、その他撮影のための種々のデータ入力用スイッチ類を含む操作スイッチ群である。また、D/A変換器19はCPU1からマトリクス回路17へ出力されるホワイトバランスデータをアナログ変換するものである。

次に、CCD2を用いてAF演算、AE演算およびAWB演算のための露度情報を得る方法を説明する。

である。AF測光時には、撮影時の光学系の撮影レンズA、ローパスフィルタCおよびCCD2の光軸上にAF光学系Dとピントずらし用レンズBとを挿入して該AF光学系DとCCD2とによりAFセンサモジュールを構成するようになされている。このとき、CCD2の撮像領域は同図に示すように撮像領域の2aおよび2bの領域がAF検出領域として使用される。

前記ピントずらし用レンズBは、上述のようにピント面をCCD2の撮像面からコンデンサレンズD<sub>1</sub>の手前の等価撮像面f'にずらせるために設けられるもので、第2図(b)に示すようにAF測光時に撮影レンズAとローパスフィルタCとの間に挿入されるものである。また、このピントずらし用レンズBは通常時にも、第2図(a)に示すようにCCD2の太陽光による焼けを防止するために挿入されてレンズが無限遠合焦位置にあってもCCD2の撮像面でピントが合わないようになされている。

先ず、AF演算、AE演算およびAWB演算を

第2図(a)～(d)は本発明にかかるスチルビデオカメラの光学系の一実施例を示す側断面図である。同図(a)は撮影が行われない時(以下、通常時という)、(b)はAF測光時、(c)はAWB測光時、(d)はオーバーフロー時間測定時、AE測光時および露光時の光学系の構成をそれぞれ示している。同図(a)において、レンズAは被写体像をCCD2の撮像面に結像させる撮影レンズ、レンズBは被写体像の結像点をCCD2の撮像面の手前にずらすためのピントずらし用レンズ、ローパスフィルタCは光の高周波成分をカットする光学的ローパスフィルタである。また、同図(b)において、光学系DはAF用光学系であり、同図(c)において、拡散板EはCCD2の撮像面に均等に光が入射するように光を拡散するものである。

第3図は上記AF用光学系Dの一例を示す斜視図であるが、AF一眼レフカメラにおいて周知のコンデンサレンズD<sub>1</sub>とセパレータレンズD<sub>2</sub>で構成される位相差検出方式の基本的なAF光学系

を行う前に、被写体の露度条件においてCCD2のオーバーフロー時間T<sub>ov</sub>を設定する。このオーバーフロー時間T<sub>ov</sub>はAF演算、AE演算およびAWB演算のための測光をCCD2のダイナミックレンジ内で精度よく行うために設定するものである。

光学系は通常、第2図(a)に示すようにデフォーカス状態にあるので、オーバーフロー時間T<sub>ov</sub>の設定(以下、T<sub>ov</sub>設定という)では、先ず、ピントずらし用レンズBを光路から退避させて、光学系を第2図(d)のように設定し、CCD2をリフレッシュして残留電荷を除去した後、蓄積電荷がオーバーフローするまで露光し、その時間T<sub>ov</sub>を計測する。なお、被写体露度が低輝度でオーバーフローするまでの時間が非常に長くなるような場合は、一定時間t<sub>0</sub>で露光を停止する。

次に、AWB演算のための測光方法を説明する。先ず、光学系駆動部11を駆動させて光学系を第2図(c)のように構成し、CCD2をリフレ

シュして残留電荷を除去した後、前記オーバーフロー時間 $T_{ov}$ の時間だけ露光する。なお、光学系のピントずらし用レンズBとローパスフィルタCとの間に拡散板Eを挿入し、CCD2の撮像面全体の光量を均等にしているため、オーバーフロー時間 $T_{ov}$ まで露光してもCCD2がオーバーフローすることはない。CCD2の露光が終了すると、CPU1はスイッチSW1をa端子に、スイッチSW2をd1端子およびd2端子に接続し、スイッチSW4をオフにする。CCD2の映像信号は色分離回路16でRGBの各信号成分に分離された後、それぞれ積分器8、9および10に入力され、該積分器8、9および10でCCD2の画素信号の水平読出期間中積分される。カウンタ6はCCD駆動回路3から入力される水平読出信号より水平読出期間中、積分器8、9および10が積分を行うようにスイッチ回路7へスイッチング制御信号を出力する。積分器8、9および10の積分が終了すると、CPU1はスイッチSW3のe端子、f端子およびg端子を順次切換えて、

出力される。すなわち、CCD2の撮像領域の内、特定領域の映像信号をAF用の測光情報として使用するため、水平コントロールパルスをカウントしてそのカウントの一定期間だけスイッチSW5をオンすることによりCCD2の撮像領域からAF用の測光領域(AE領域)を特定し、該測光領域のCCD2の映像信号をCPU1に取り込むものである。このため、CPU1はカウンタ6へAF領域を指定するためカウント値を出力する。カウンタ6はCCD駆動回路3から出力される水平コントロールパルスを読出開始と同時にカウントし、前記所定のカウント値mだけカウントすると、カウント終了信号をスイッチ回路7に出力する。スイッチ回路7は上記カウント終了信号によりスイッチSW5をオンにする。その後、水平コントロールパルスを1回(1水平走査分だけ)カウントすると、カウント終了信号をスイッチ回路7に出力する。スイッチ回路7は該カウント終了信号によりスイッチSW5をオフにする。

次に、AE演算のための測光方法を説明する。

前記各積分信号をA/D変換器20でデジタル変換して取り込む。

次に、AF演算のための測光方法を説明する。まず、光学系駆動部11を駆動させて第2図(b)のように光学系を構成する。その後、CCD2をリフレッシュして残留電荷を除去した後、前記オーバーフロー時間 $T_{ov}$ の時間だけ露光する。なお、光学系にピントずらし用レンズBを挿入して、ピントをCCD2の撮像面からずらししているため、オーバーフロー時間 $T_{ov}$ まで露光してもCCD2がオーバーフローすることはない。CCD2で露光が終了すると、CPU1はスイッチSW1をb端子に接続し、スイッチSW3をh端子に接続して該蓄積電荷をスイッチSW5を介してA/D変換器20へ出力させ、該A/D変換器20でデジタル信号に変換した後、AF演算データとして取り込む。このとき、スイッチSW5のオン時間がスイッチ回路7により制御され、CCD2から出力される映像信号のうち特定の期間の出力信号だけスイッチSW3を介してA/D変換器20へ

まず、光学系駆動部11を駆動させて光学系を第2図(d)のように構成し、CCD2をリフレッシュして残留電荷を除去した後、AE測光のための適正時間 $t_e$ の間、露光する。AE測光時には光学系がオーバーフロー時間 $T_{ov}$ の設定時と同じであるから、前記オーバーフロー時間 $T_{ov}$ を測光時間とするとオーバーフローしてしまうので、適正時間 $t_e$ はオーバーフロー時間 $T_{ov}$ より短く設定され、次式で算出される。

$$t_e = T_{ov} / n$$

ここにnは予め実験により得られた定数である。

CCD2の露光が終了すると、CPU1はスイッチSW1をc端子に接続し、スイッチSW2をc1端子およびc2端子に接続してCCD2から映像信号を読出し、積分器8および9で該映像信号を積分して輝度信号とする。その後、CPU1はスイッチSW3のe端子とf端子とを切換えて積分器8および9の積分信号をそれぞれA/D変換器20でデジタル変換して取り込む。

本実施例のAE演算においては、撮影画面の中

央をスポット的に測光したスポット測光値と撮影画面の周辺を平均的に測光した平均測光値とを用いて露出制御値を算出している。CCD 2の撮像領域をスポット測光の領域と平均測光の領域とに分割し、それぞれの測光領域の映像信号を前記積分器8および9でそれぞれ所定の時間だけ積分して各測光領域の輝度情報を得る必要がある。このため、CCD 2の撮像領域から前記測光領域を分割し、それぞれの領域の映像信号を所定時間だけ積分するための領域指定カウント値がCPU 1からカウンタ6に入力される。

まず、カウンタ6はCCD駆動回路3からの水平コントロールパルスが入力されると同時に、スイッチ回路7へスイッチング制御信号を出力するとともに該水平コントロールパルスをカウントとする。

スイッチ回路7は該スイッチング制御信号により積分器8の積分開始の信号を出力し、CCD 2から出力される映像信号の積分を行わせる（平均測光領域の輝度の積分）。水平コントロールパ

ルスの積分が停止される。上記の動作は水平コントロールパルスのカウント数が $n_1 \sim n_2$ まで行われる。

次に、水平コントロールパルスのカウント数が $n_2$ になると、上述した水平コントロールパルスのカウント数が $1 \sim n_1$ までの動作と同様の動作を行う（平均測光領域の輝度の積分）。

上述のようにAE測光は、基本クロック信号のパルス周期がCCD 2の画素信号の読出し周期と同期しているから、画素信号の読出回数をカウントし、領域指定カウント数毎にそれぞれ別々の積分器でCCD 2から出力される映像信号を積分することにより撮像画面の測光領域を分割してスポット測光値と平均測光値とを得るものである。

第4図(a)(b)は上記AE測光動作のタイムチャートを示したものである。同図において、水平コントロールパルスはCCD駆動回路3からクロック発生器5へ入力されるCCD 2の映像信号1ライン分の間“High”となっている信号の1パルス分を示している。基本クロック信号は

スのカウント数が $n_1$ に達すると、クロック発生器5からの基本クロック信号のカウントを開始する。基本クロック信号のカウント数が $k_1$ に達すると、カウンタ6はスイッチ回路7へスイッチング制御信号を出力し、該スイッチ回路7から積分器8及び積分器9へそれぞれ積分停止信号と積分開始信号とが出力される。これにより、積分器8は積分を停止し、積分器9がCCD 2から出力される映像信号の積分を行う（スポット測光領域の輝度の積分）。更に、パルスカウンタ数が $k_2$ になると、カウンタ6はスイッチ回路7へスイッチング制御信号を出力し、該スイッチ回路7から積分器8及び積分器9へそれぞれ積分開始信号と積分停止信号とが出力される。これにより、積分器9は積分を停止し、積分器8が再びCCD 2から出力される映像信号の積分を行う（平均測光領域の輝度の積分）。そして、基本クロック信号の入力が停止すると、カウンタ6はスイッチ回路7へスイッチング制御信号を出力し、該スイッチ回路7から積分器8へ積分停止信号が出力され、積分

前記水平コントロールパルスの発生期間、同期して発生し、そのパルス周期はCCD 2から読出される1画素の信号読出しの周期に等しくなっている。また、スイッチ回路7の $P_1$ 出力がHighのとき、積分器8が積分動作を行い、 $P_2$ 出力がHighのとき、積分器9が積分動作を行う（換言すると、 $P_1$ がHighの状態では、CCD 2の出力は積分器8に入力され、積分器9への入力は阻止される。そして、 $P_2$ がHighの状態では、CCD 2の出力は積分器9に入力され、積分器8への入力は阻止されるのである）。従って、1個の水平コントロールパルスの期間で読み出される画素信号は、第4図(a)の場合、水平コントロールパルスが $1 \sim n_1$ 及び $n_2 \sim n_3$ の期間では $P_1$ がHighであるため、積分器8で積分され、第4図(b)の場合は、期間①と③では積分器8で、期間②では積分器9でそれぞれ分割して積分される。第5図はCCD 2を正面から見た図であり、ハッチングを施した部分がスポット測光領域（積分器9で積分される領域）、その他の

部分が平均測光領域(積分器8で積分される領域)である。

次に、第6図(a)~(c)は光学系の第2の実施例を示している。同図において、第2図(a)~(d)と同一の部材には同一の符号を付している。また、レンズFは拡散板レンズ、ミラーGは全反射ミラーである。通常時では、光学系は(a)の状態にあり、拡散板レンズFで拡散された光がミラーGで全反射し、ローパスフィルタCを通過してCCD2に入射するようになっている。CCD2への入射光は拡散板レンズFで拡散され、太陽光によるCCD2の焼けが防止されるようになっている。また、AWB演算の測光も(a)の光学系の構成で行われ、被写体光とは別の外光を用いる点が上記第1の実施例と異なる。

AF演算の測光は(a)の光学系で被写体光の光路からローパスフィルタCを退避させ、ミラーGを跳上げ、AF光学系DをCCD2の撮像面手前に挿入した(b)の構成で行われる。また、T<sub>0</sub>v測定、AE演算の測光および露光は(c)

の構成で行われる。ローパスフィルタCにより焦点距離は変化し、ローパスフィルタCが被写体光の光路にセットされているとき、ピントがCCD2の撮像面に合っているとすると、ローパスフィルタCを被写体光の光路から退避したときは、ピントが前記AF光学系Dの等価撮像面f'に合うようになされている。

また、第7図(a)~(c)は光学系の第3の実施例を示している。同図(a)は通常時を示している。撮影レンズAは撮影を行わない時に無限遠位置に調整されていて、上述のように太陽光によるCCD2の焼けを防止するためにCCD2の撮像面にピントが合わないようになされている。(b)はAF測光時の構成を示し、(a)の構成における焦点位置にAF光学系Dを挿入したものである。(c)はT<sub>0</sub>v測定、AE演算の測光および露光の時の構成を示し、(a)の構成において、撮影レンズAとCCD2との間にローパスフィルタCを挿入したものである。上述したようにローパスフィルタCにより焦点距離が変化するが

ら、CCD2の撮像面に焦点が合うような位置にローパスフィルタCが挿入される。

次に、本発明にかかるステルビデオカメラの撮影制御シーケンスを説明する。まず、第8図のフローチャートを用いてメインルーチンを説明する。CPU1はパワーオンクリア時またはリセット時より動作を開始する(#0)。CPU1は動作を開始すると、RAMエリアや各フラグをクリアするとともにレンズ光学系を第2図(a)(通常時)の状態にする等の初期設定を行い(#1)、メインスイッチS<sub>0</sub>の状態を確認する(#2)。スイッチS<sub>0</sub>がOFFであれば、撮影動作は行わないから、#16へジャンプしてフラッシュ回路13が昇圧中であれば、昇圧を停止する。続いて、操作スイッチ群15のスイッチS<sub>0</sub>を除く全スイッチがOFF状態にあるかどうか確認し(#17)、OFF状態になれば、#2へ戻る。OFF状態であれば、CPU1はHALT状態に入り(#18)、操作スイッチ群15のいずれかのスイッチが操作され、スイッチに変化が生じたとき、CP

U1はHALT状態から抜け出し、#2へ戻る(#19)。HALT状態とは、CPU1が一定時間毎に通常状態に戻り、#19へ移行したり、スイッチの割り込みがあったとき通常状態に復帰する低消費状態である。

#2でスイッチS<sub>0</sub>がONであれば、スイッチS<sub>0</sub>が初めてOFFからONに切換わったものかどうかを判定し(#3)、初めてONになったのであれば、フラッシュ回路13の昇圧が必要であることを示す昇圧フラグをセットし(#4)、撮影レンズAを初期の位置に移動する(#5)。本実施例のAF演算では、現状のレンズ位置からのピントのずれ量を計算し、撮影レンズAを該ずれ量だけ駆動して焦点を合わせるため、被写体までの距離の情報を必要としないが、AE演算では被写体までの距離の情報が必要とするため、撮影レンズAの位置を初期化して、該初期位置からの撮影レンズの移動量によりCPU1が被写体までの距離を演算するものである。#2のスイッチS<sub>0</sub>が継続してON状態であれば、上記#4、#

5は既に実行されているので、#6へジャンプする。続いて、デッキ蓋の状態を確認し(#6)、開いていれば、撮影されないか又は節電のためフラッシュ回路13の昇圧を停止させるように昇圧フラグをリセットして(#11)、#9へジャンプする。デッキ蓋が閉じていれば、スイッチS1がONしているかどうか確認し(#7)、OFFであれば、#9へ移行し、ONであれば、ON状態が継続しているのか、いまOFFからONへ切替わったのかどうか判定する(#8)。スイッチS1がいまOFFからONへ切替わったのであれば、後述する「S1ルーチン」へ移行し、スイッチS1のON状態が継続しているのであれば、#9へ移行する。#8におけるこの判断は、スイッチS1が押し続けられた状態で、連続して次々と撮影が行われることを防止するためのものである。#9ではモード切換スイッチの状態を確認し、ONであれば、該モード切換スイッチのON状態が継続しているかどうか判定する(#10)。モード切換スイッチのON状態が継続していなければ

(今、ONに切替わった時は)、1コマ撮影、連続撮影、セルフタイマー撮影等のモードを切り換える「モード切換ルーチン」(不図示)へ移行する。モード切換スイッチがOFFであるか又はいまON状態が継続している時は、昇圧フラグがセットされているかどうか確認する(#12)。昇圧フラグがセットされていなければ、#16へ移行し、上記#16以降の処理を行う。昇圧フラグがセットされていれば、充電が完了しているかどうか判定し(#13)、完了していれば、#16へ移行する。充電が完了していなければ、昇圧を開始するとともに昇圧タイマをスタートする。そして、昇圧タイマがタイムオーバーしているか、すなわち、昇圧完了しているかどうか確認し(#15)、タイムオーバーしていれば、「B・Cルーチン」(不図示)へ移行してバッテリーチェックを行い、タイムオーバーしていなければ、#2へ戻る。

次に、第9図を用いて前記「S1ルーチン」を説明する。S1ルーチンはスイッチS1のONにより、AF、AE、AWBを行い、撮影の準備を

行うものである。

メインルーチンからS1ルーチンに入ると、まず、昇圧中であれば、その昇圧動作を停止する(#20)。続いて、リリースのモードがセルフタイマモードでないかどうか確認する(#21)。セルフタイマモードでなければ、記録部18のフロッピーディスクを回転させるスピンドルモータをONする。セルフタイマモードであれば、リリース直前までスピンドルモータを駆動することはないので、節電のためスピンドルモータをONすることなく、#23へ移行し、#23～#26で、それぞれ上述したTo.vの設定、AWB演算、AF演算および動作、AE演算を行う。そして、#26のAE演算が終了すると、#24のAWB演算で得られたホワイトバランス(WB)データ(D/A変換器19でアナログ変換したもの)をマトリクス回路17へ入力し(#27)、スイッチSW1をa端子に接続し、スイッチSW4をONする(#28)。続いて、昇圧フラグが#26のAE演算においてセットされているかどうか確

認し(#29)、昇圧フラグがセットされていれば、フラッシュ回路13のメインコンデンサの電圧をモニタして充電が完了しているかどうか確認する(#31)。昇圧フラグがセットされていなければ、または充電が完了していれば、#30へ移行し、スイッチS2の状態を確認する。#31で充電が完了していなければ、#32～#37で昇圧を行い、スピンドルモータがONしていれば、OFFにして(#32)、昇圧を開始し(#33)、充電が完了すると、昇圧を停止して#2へリターンする(#38)。#32でスピンドルモータを停止するのは、昇圧のために節電するのと昇圧開始後はスイッチS1が一度OFFされない限りリリース動作に入らないので、スピンドルモータを駆動する必要がないからである。#34～#37は充電期間中のデッキ蓋、スイッチS0およびS1の変化がないかどうか判定し、充電期間中にデッキ蓋が開いたり、スイッチS0およびS1がOFFになるとその都度最初からメインフローを実行するように#2に戻るフローである。



#30でスイッチ $S_2$ がOFFであれば、#39～#41へ移行し、スイッチ $S_2$ がONになるまで(リリース動作に入るまで)、デッキ蓋、スイッチ $S_0$ およびスイッチ $S_1$ の変化がないかどうか判定し、スイッチ $S_2$ がONになるまでにデッキ蓋が開いたり、スイッチ $S_0$ および $S_1$ がOFFになるとその都度最初からメインフローを実行するように#2に戻る。スイッチ $S_2$ がONであれば、リリースがセルフタイマモードでないかどうか確認し(#42)、セルフタイマモードであれば、LED等を点滅させながら所定時間カウントを行う「セルフルーチン」(不図示)を実行し(#43)、スピンドルモータをONして(#44)、「 $S_2$ ルーチン」(後述する)を実行する(#45)。リリースがセルフタイマモードでなければ、#43、#44をスキップして「 $S_2$ ルーチン」を実行する。「 $S_2$ ルーチン」を実行し、リリースが終わった後、連写モードでないかどうか確認し(#46)、連写モードであれば、再び#23～#45を実行し、リリース動作を行

う。連写モードでなければ、スピンドルモータをOFFにし(#47)、リリースのモードがセルフタイマモードまたは連写モードであれば、シングルモードにセットする(#48～#49)。そして、ピントずらし用レンズBをセットし(光学系を第2図(a)の状態にする)、昇圧フラグをセットしてメインルーチンの#2にリターンする(#50、#51)。

次に、#23のTov設定のルーチンを第10図を用いて説明する。

先ず、光学系駆動部11を駆動してピントずらし用レンズBを退避し、Tov測定用光学系にする(第2図(d)の光学系にする)(#101)。続いて、CCD2の残留電荷を除去して初期化を行い(#102)、CCD2の露光を開始する(#103)。また、CCD2の露光開始と同時にCPU1に内蔵されるタイマ1(tov)のカウントアップを開始する(#104)とともに、タイマ2に時間t0をセットしてダウンカウントを開始する(#105)。なお、時間t0は低輝

度等によりCCD2がオーバーフローするまでに、長時間かかる時のための制限時間である。続いて、CCD2のオーバーフローを検知すると(#106)、タイマ1(tov)のカウントアップを停止してCCD2の露光を停止する(#108、#109)。なお、タイマ2が0までカウントダウンしてもCCD2がオーバーフローしなければ、(#107でYES)、その時点でタイマ1(tov)のカウントアップを停止し、CCD2の露光を停止する(#108、#109)。そして、タイマ1(tov)のカウント時間をオーバーフロー時間TovとしてRAM内のメモリへ格納し、S1ルーチンへリターンする。

次に#24のAWB演算のルーチンを第11図を用いて説明する。

先ず、光学系駆動部11を駆動しピントずらし用レンズBと拡散板Eとをセットし、AWB演算用の光学系にする(第2図(c)の光学系にする)(#201)。続いて、CCD2の初期化を行い(#202)、タイマ2(t)に#110で設定

したオーバーフロー時間Tovをセットして(#203)、CCD2の露光を開始する(#204)。CCD2の露光開始と同時にタイマ2(t)のダウンカウントを開始し(#205)、t=0となったとき、CCD2の露光を停止する(#206、#207)。続いて、スイッチSW1がa端子に、スイッチSW2がd1及びd2端子に接続され、スイッチSW4をOFFにして(#208～#210)、積分器8、9及び10によるR、G、Bの各色信号成分の積分を開始する(#211)。積分が終了すると、スイッチSW3がe端子に接続され、Gの積分信号をA/D変換して、CPU1に取り込む(#212～#216)。続いて、スイッチSW3のf端子に接続され、Bの積分信号をA/D変換して、CPU1に取り込み(#217～#220)、スイッチSW3がg端子に接続され、Rの積分信号をA/D変換して、CPU1に取り込む(#221～#224)。そして、CPU1は前記R、G、Bの各積分信号のデータに基づきAWB演算を行い(#225)、

S1 ルーチンへリターンする。

次に、#25のAFルーチンを第12図を用いて説明する。

先ず、光学系駆動部11を駆動して拡散板Eを退避させ、AF光学系Dを挿入してAF演算用の光学系にする(第2図(b)の光学系にする)(#301)。続いて、CPU1に内蔵されたカウンタ(COUNT)を0にする(#302)。本実施例では確実な合焦を行うため、合焦判定後に再度合焦動作を行い、合焦判定を2回確認している。カウンタ(COUNT)はその回数をカウントするものである。従って、AFルーチンの最初にカウンタ(COUNT)の値をリセットしておく。CCD2を初期化し(#303)、タイマ2(t)に#110で設定したオーバーフロー時間 $T_{ov}$ をセットして(#304)、CCD2の露光を開始する(#305)。CCD2の露光開始と同時にタイマ2(t)のダウンカウントを開始し(#306)、 $t=0$ となったとき、CCD2の露光を停止する(#307、#308)。続

320~#322)、再び#304~#318のフローに戻って前記AF演算を行い、撮影レンズ駆動後の合焦判定を行う動作を繰り返して行う。

#318で合焦と判定されると、カウンタ(COUNT)に1を加算し(#323)、その値が2でなければ、#304に戻り、再度合焦動作を行い(#324)、カウンタ(COUNT)の値が2となったとき、合焦時の撮影レンズAの移動量(レンズ駆動開始から駆動停止までのパルス数)を算出する(#325)。CPU1は初期のレンズ位置からの移動量を求め、前記レンズAの移動量から被写体距離を算出し(#326)、LED点灯等の合焦表示を行い(#327)、メインルーチンの#2にリターンする。

次に、第13図を用いてAEルーチンを説明する。

先ず、光学系駆動部11を駆動してピントずらし用レンズB、拡散板EおよびAF光学系Dを退避させてAE用の光学系にする(第2図(d)の光学系にする)(#401)。続いて、CCD2

いて、スイッチSW1がb端子に、スイッチSW3がh端子に接続され(#309、#310)、カウンタ6に上述したAF領域指定のカウント値を入力する(#311)。続いて、スイッチ回路7はカウンタ6からのスイッチング制御信号に従いスイッチSW5のON/OFF動作を制御して、CCD2のAF領域の映像信号をA/D変換器に出力させ、CPU1はデジタル変換されたAF領域の映像信号をAFデータとして取り込む(#312~#315)。CPU1は該AFデータを基にAF演算を行い(#316)、デフォーカス量 $D_f$ を算出する(#317)。続いて、該デフォーカス量 $D_f$ により合焦状態にあるかどうか判定し(#318)、合焦していなければ、#319へ移行して合焦動作を行う。なお、合焦判定は前記デフォーカス量 $D_f$ が所定値以下であれば、合焦と判定する。合焦動作は、前記デフォーカス量 $D_f$ を撮影レンズの駆動パルス数 $N_d$ に変換し、(#319)、撮影レンズAの駆動パルス数 $N_d$ が前記パルス数 $N_0$ になるまで駆動させた後(#

を初期化し(#402)、タイマ2(t)にAE測光の適正時間 $t=T_{ov}/n$ をセットして(#403)、CCD2の露光を開始する(#404)。CCD2の露光開始と同時にタイマ2(t)のダウンカウントを開始し(#405)、 $t=0$ となったとき、CCD2の露光を停止する(#406、#407)。続いて、スイッチSW1がc端子に、スイッチSW2が $c_1$ および $c_2$ 端子に接続され(#408、#409)、カウンタ6へ平均測光領域とスポット測光領域とを指定するカウント値をセットする(#410)。続いて、CCD2から出力される画素信号をスイッチ回路7のスイッチング制御によりスポット測光領域と平均測光領域とに分割してそれぞれ積分器8および9で積分する(#411)。積分器8および9の積分が終了した後(#412でYES)、スイッチSW3がe端子に接続され(#413)、平均測光領域の積分信号をA/D変換して、平均測光データをCPU1に取り込む(#414~#416)。続いて、スイッチSW3がf端子に接続され(#

417)、スポット測光領域の積分信号をA/D変換して、スポット測光データをCPU1に取り込む(#418~#420)。CPU1では前記平均測光データおよびスポット測光データを基に後述するAE演算が行われ(#421(#500))、シャッタースピード $T_v$ とフラッシュが必要な場合はフラッシュ発光開始時間 $T_{vf}$ が決定され(#422)、メインルーチンにリターンする(#423)。

次に、#421のAE演算について第14図のフローチャートを用いて説明する。

まず、前記平均測光データおよび前記スポット測光データと前記積分時間 $t$ とにより平均輝度 $B_{v2}$ と中央輝度 $B_{v1}$ を算出する(#501、#502)。なお、AE演算において、大文字で示す変数値はアバックス値である。続いて、平均輝度 $B_{v2}$ と中央輝度 $B_{v1}$ との差を取り、輝度差 $\Delta B_v$ ( $=B_{v2}-B_{v1}$ )を算出し(#503)、中央輝度 $B_{v1}$ から補正值 $\alpha$ を減算して主被写体輝度 $B_{vs}$ ( $=B_{v1}-\alpha$ )を算出する

$B_{vs}'$ に設定する(#510)。

順光判定の場合、前記主被写体輝度 $B_{vs}'$ と手振れ限界輝度 $B_{vh}$ とを比較して露出制御モードを自然光モードか暗中フラッシュモードかの判定を行う(#509)。自然光モードとはフラッシュを発光しないで、自然光で露出制御を行うものである。また、暗中フラッシュモードとは被写体輝度が暗いので、フラッシュ光で光量を補い、露出制御を行うものである。 $B_{vs}' > B_{vh}$ であれば、自然光モードと判定し、主被写体輝度 $B_{vs}'$ 、CCD2のISO感度 $S_v$ および開放絞り値 $A_{vo}$ から制御シャッタースピード $T_v$ を算出する(#512)。なお、制御シャッタースピード $T_v$ は次式で算出される。

$$T_v = B_{vs}' + S_v - A_{vo}$$

続いて、前記制御シャッタースピード $T_v$ と最高シャッタースピード $T_{vm}$ とを比較し(#513)、 $T_v \geq T_{vm}$ であれば、該 $T_{vm}$ を制御シャッタースピード $T_v$ とする(#514)。ここに、最高シャッタースピード $T_{vm}$ はCCD2の持つシャッ

(#504)。なお、補正值 $\alpha$ は予めCPU1にメモリされており、被写体までの距離 $D_v$ と前記輝度差 $\Delta B_v$ とにより所定の値が定められている。続いて、平均輝度 $B_{v2}$ をそのまま従被写体輝度 $B_{va}$ に設定し(#505)、前記主被写体輝度 $B_{vs}$ から逆光判定の基準値 $\delta$ を設定する(#506)。基準値 $\delta$ も予めCPU1にメモリされており、主被写体輝度 $B_{vs}$ により所定の値が定められている。続いて、主被写体輝度 $B_{vs}$ と従被写体輝度 $B_{va}$ との輝度差 $\Delta B_v'$ ( $=B_{va}-B_{vs}$ )と前記基準値 $\delta$ とを比較して逆光か順光かの判定を行う(#507)。 $\Delta B_v' \leq \delta$ であれば、順光と判定して主被写体輝度 $B_{vs}$ と従被写体輝度 $B_{va}$ との加重平均を取り、順光時のAE演算の主被写体輝度 $B_{vs}'$ とする(#509)。なお、主被写体輝度 $B_{vs}'$ は次式により算出される。

$$B_{vs}' = (B_{vs} + 7 \cdot B_{va}) / 8$$

$\Delta B_v' > \delta$ であれば、逆光と判定して主被写体輝度 $B_{vs}$ を逆光時のAE演算の主被写体輝

度機能における最高のシャッタースピードである。#514はシャッタースピードの演算値が最高シャッタースピードを超える場合、制御シャッタースピード $T_v$ を最高シャッタースピード $T_{vm}$ で制限するものである。続いて、設定された制御シャッタースピード $T_v$ を実際の制御シャッタースピード $t_v$ (秒)に変換し(#515)、フラッシュ必要フラグをリセットして、#422にリターンする(#516、#546)。なお、シャッタースピード $t_v$ は次式により算出され、以下、シャッタースピードを(秒)単位に変換したものは小文字で表すこととする。

$$t_v = 2^{-T_v}$$

#509の露出制御モードの判定で、 $B_{vs}' < B_{vh}$ であれば、暗中フラッシュモードと判定し、手振れ限界のシャッタースピード $T_{vh}$ を制御し、制御シャッタースピード $T_v$ に設定し、該制御シャッタースピード $T_v$ より制御シャッタースピード $t_v$ を算出する(#517)。続いて、フラッシュのガイドナンバー $I_v$ 、ISO感度 $S_v$ および被写体ま

での距離  $D_v$  により制御絞り値  $A_v$  を算出する (#518)。本実施例では、いわゆるフラッシュマチック方式でフラッシュ制御する場合の制御絞り値  $A_v$  を算出しており、 $A_v$  は次式で算出される。

$$A_v = I_v + S_v - D_v \quad \dots \dots \textcircled{1}$$

続いて、制御絞り値  $A_v$  と開放絞り値  $A_{vo}$  とを比較し (#519)、 $A_{vo} \leq A_v$  であれば、制御絞り値  $A_v$  と開放絞り値  $A_{vo}$  との差  $\Delta A_v (= A_v - A_{vo})$  を算出して、該  $\Delta A_v$  より必要なフラッシュの発光時間  $t_f$  (すなわち、フラッシュの光量) を算出する (#520、#521)。被写体からの距離  $D_v$  が短いほど、①式より算出される制御絞り値  $A_v$  が大きくなる。また、被写体が近ければ、フラッシュの光量は少なくともいから、制御絞り値  $A_v$  が大きくなるほど、フラッシュの発光時間  $t_f$  は短くなる。続いて、#517で算出した制御シャッタスピード  $t_v$  と前記フラッシュの発光時間  $t_f$  との差を取り、フラッシュ発光の制御時間  $t_{vf} (= t_v - t_f)$  を算

出し (#523)、フラッシュ必要フラグをセットして、#422にリターンする (#545、#546)。

#519で、 $A_{vo} > A_v$  であれば、被写体が遠く、フラッシュの光量が十分に被写体に届かないと判断されるので、#517で算出した制御シャッタスピード  $t_v$  の時間内でフラッシュが全発光するように、フラッシュの全発光時間  $t_{fo}$  をフラッシュの発光時間  $t_f$  とし (#522)、該発光時間  $t_{fo}$  と前記制御シャッタスピード  $t_v$  とからフラッシュ発光の制御時間  $t_{vf} (= t_v - t_f)$  を算出し (#523)、フラッシュ必要フラグをセットして、#422にリターンする (#545、#546)。

次に、#507で逆光判定の場合、従被写体輝度  $B_{vA}$  から1を減算した値と手振れ限界輝度  $B_{vH}$  とを比較し、明るい逆光であるか暗い逆光であるか判定する (#511)。(  $B_{vA} - 1$  ) <  $B_{vH}$  であれば、暗い逆光と判定し、上記 #517へ移行して暗中フラッシュモードのAE演算

処理を行う。(  $B_{vA} - 1$  )  $\geq B_{vH}$  であれば、明るい逆光と判定し、#524へ移行して、以下に説明する逆光フラッシュモードのAE演算処理を行う。

逆光フラッシュモードでは、従被写体を1EV分だけオーバーに露出制御するため、制御輝度値  $B_{vT}$  を従被写体輝度から1EV減算した値に設定する (#524)。続いて、主被写体輝度  $B_{vS}$  と該制御輝度値  $B_{vT}$  との差を求め、露出補正值  $\Delta E_{vN} (= B_{vS} - B_{vT})$  とする (#525)。この露出補正值  $\Delta E_{vN}$  は、例えば、前記露出補正值  $B_{vT}$  に基づき自然光のみで露出制御した場合に、主被写体の露出量が適正露出量から不足する露出量であり、この露出補正值  $\Delta E_{vN}$  分の光量をフラッシュで補正して主被写体の露出量を適正にするものである。続いて、前記露出補正值  $\Delta E_{vN}$  が-1EVを超えているかどうか判定し (#526)、 $\Delta E_{vN} > -1$  であれば、露出補正值  $\Delta E_{vN}$  を-1に固定する (#527)。これは、露出補正值  $\Delta E_{vN}$  は逆光条

件等から負の値となるが、-1以上では計算を簡易に行うため、 $\Delta E_{vN}$  を-1に固定するものである。続いて、露出補正值  $\Delta E_{vN}$  が-3EV以下であるかどうか判定し (#528)、 $\Delta E_{vN} \leq -3$  であれば、補正值  $K$  を0に設定し (#530)、 $\Delta E_{vN} > -3$  であれば、次式により補正值  $K$  を算出する (#529)。

$$K = -(\Delta E_{vN} + 3) / 2 \quad \dots \dots \textcircled{2}$$

補正值  $K$  はフラッシュのガイドナンバー  $I_v$  の補正值  $\Delta E_{vFL}$  として使用され、フラッシュの発光量の補正值である。 $\Delta E_{vN} \leq -3$  であれば、主被写体と従被写体との輝度差が大きく、フラッシュを全発光しても露出オーバーとならないため、フラッシュの発光量の補正は行わず、 $\Delta E_{vN} > -3$  の場合に、②の簡易計算式で算出した補正值でガイドナンバー  $I_v$  の補正を行い、フラッシュの発光量を補正する。

続いて、補正值  $\Delta E_{vFL}$  を補正值  $K$  に設定し (#531)、該補正值  $\Delta E_{vFL}$  をガイドナンバー  $I_v$  から引いてガイドナンバー  $I_v$  を補正す

る(#532)。すなわち、補正されたガイドナンバー $I_v'$ は次式で示される。

$$I_v' = I_v - \Delta E_{vFL} \quad \dots\dots \textcircled{4}$$

$\Delta E_{vFL}$ は0~-1までの値で、-1に近づくほど主被写体と従被写体との輝度差が小さくなるので、④式より主被写体と従被写体との輝度差が小さいほど、補正されたガイドナンバー $I_v'$ は大きくなる。

上記#524~#532は被写体の輝度差により補正を行なうものであり、 $\Delta E_{vFL}$ が-1に近づく程、フラッシュの発光量を減少させる方向に補正するものである。続いて、以下のステップでは被写体までの距離を考慮して、上記被写体の輝度差による補正を加味してフラッシュの発光開始時間 $t_F$ の設定を行う。

#532に続いて、補正されたガイドナンバー $I_v'$ 、ISO感度 $S_v$ および被写体までの距離 $D_v$ から制御絞り値 $A_v$ を算出する(#533)。なお、 $A_v$ は次式により算出される。

$$A_v = I_v' + S_v - D_v$$

絞り値 $A_v$ と開放絞り値 $A_{vo}$ との差 $\Delta A_v$ ( $=A_v - A_{vo}$ )を算出し(#542)、該 $\Delta A_v$ より必要なフラッシュの発光時間 $t_F$ を算出する(#543)。続いて、#539で算出したシャッタースピード $t_v$ と前記発光時間 $t_F$ との差を取り、フラッシュ発光の制御時間 $t_{vF}$ ( $=t_v - t_F$ )を算出し(#544)、フラッシュ必要フラグをセットして、#422にリターンする(#545、#546)。

第15図(a)~(d)は、以上説明したフラッシュの発光開始時期の一例を示した図である。同図(a)は被写体が遠くにあり、制御シャッタースピード $t_v$ 内にフラッシュが全発光する場合である。同図(b)(c)はそれぞれ暗域フラッシュモードにおいて、被写体が比較的近くにある場合と被写体が非常に近くにある場合で、被写体が近くなるほど、フラッシュはCCDの露光終了直前に発光を開始するようになる。同図(d)は、逆光フラッシュモードにおけるフラッシュ発光の開始時期を示したものである。逆光フ

続いて、制御輝度値 $B_{vT}$ 、ISO感度 $S_v$ および開放絞り値 $A_{vo}$ から次式により制御シャッタースピード $T_v$ を算出する(#534)。

$$T_v = B_{vT} + S_v - A_{vo}$$

続いて、該制御シャッタースピード $T_v$ が最高シャッタースピード $T_{vM}$ と手振れ限界シャッタースピード $T_{vH}$ との間にあるかどうか判定し(#535、#536)、 $T_v \geq T_{vM}$ であれば、制御シャッタースピード $T_v$ を最高シャッタースピード $T_{vM}$ とし(#537)、 $T_v \leq T_{vH}$ であれば、制御シャッタースピード $T_v$ を手振れ限界シャッタースピード $T_{vH}$ とする(#538)。そして、算出された制御シャッタースピード $T_v$ を②式より $t_v$ に変換する(#539)。

続いて、#533で算出した前記制御絞り値 $A_v$ と開放絞り値 $A_{vo}$ とを比較し(#540)、 $A_{vo} > A_v$ であれば、被写体が遠くにあると考えられるので、フラッシュの全発光時間 $t_{Fo}$ をフラッシュの発光時間 $t_F$ とし(#541)、#549へ移行する。 $A_{vo} \leq A_v$ であれば、制御

フラッシュモードは明るい逆光であるため、従被写体の露出が1EV分だけオーバーになるように露出制御される。これにより制御シャッタースピード $t_v$ は最高シャッタースピード $t_{vM}$ と手振れ限界シャッタースピード $t_{vH}$ の間になる。また、フラッシュ発光の制御時間 $t_{vF}$ は制御シャッタースピード $t_v$ よりもフラッシュの発光時間 $t_F$ だけ早くなり、制御シャッタースピード $t_v$ の変化に伴い移動する。なお、逆光フラッシュモードでは、主被写体と従被写体との輝度差によりフラッシュの光量が補正されているので、被写体までの距離が暗域フラッシュモードの時と同じであってもフラッシュ発光の制御時間 $t_{vF}$ は異なることがある。

次に、第16図を用いてS2ルーチンについて説明する。

まず、CCD2を初期化して(#601)、フラッシュ必要フラグがセットされているかどうか確認する(#602)。フラグがセットされていれば、AEルーチンで算出された制御シャッタース

ビード $t_v$ 、すなわち露光時間 $t_v$ をCPU1に内蔵されるタイマ2( $t_1$ )にセットし(#603)、フラッシュ発光開始時間 $t_{vp}$ をタイマ3( $t_2$ )にセットする(#604)。続いて、CCD2の露光を開始し(#605)、それと同時にタイマ2( $t_1$ )およびタイマ3( $t_2$ )のカウントダウンを開始する(#606)。そして、タイマ3( $t_2$ )が0になると、フラッシュを発光する(#608、#609)。タイマ2( $t_1$ )が0になると(露光時間 $t_v$ 経過)、CCD2の露光を停止する(#607、#614)。なお、フラッシュは露光中に発光させるから、 $t_{vp} < t_v$ であり、タイマ3( $t_2$ )はタイマ2( $t_1$ )より早く0になる。

続いて、CCD2が電荷蓄積した映像信号を映出し(#615)、色分離回路16およびマトリクス回路17で前記映像信号の処理を行い(#616)、記録部18のフロッピーディスク等に記録してS<sub>1</sub>ルーチンにリターンする(#617、#618)。

成できる。また、部品点数の削減に寄与し、製品コストを低減することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるスチルビデオカメラの回路構成の一実施例を示す図、第2図(a)~(d)は本発明によるスチルビデオカメラの光学系の一実施例を示す図、第3図はAF用光学系の一実施例を示す図、第4図(a)(b)はAE測光動作のタイムチャートを示す図、第5図はCCDを正面から見た図、第6図(a)~(c)は本発明によるスチルビデオカメラの光学系の第2実施例を示す図、第7図(a)~(c)は本発明によるスチルビデオカメラの光学系の第3実施例を示す図、第8図は本発明によるスチルビデオカメラの撮影制御シーケンスのメインルーチンを示す図、第9図はサブルーチンのS<sub>1</sub>ルーチンを示す図、第10図はサブルーチンのT<sub>0</sub>v設定ルーチンを示す図、第11図はサブルーチンのAWB演算ルーチンを示す図、第12図はサブルーチンのAFルーチンを示す図、第13図はサブルーチンのAEル

#602でフラッシュ必要フラグがリセットされていれば、フラッシュは発光されないから、AEルーチンで得られた露光時間 $t_v$ をタイマ2( $t_1$ )にセットし、該露光時間だけCCD2の電荷蓄積を行う(#610~#614)。そして、CCD2が電荷蓄積した映像信号を映出し、該映像信号を色分離回路16およびマトリクス回路17で前記映像信号の処理をした後、記録部18のフロッピーディスク等に記録してS<sub>1</sub>ルーチンにリターンする(#614~#618)。

#### (発明の効果)

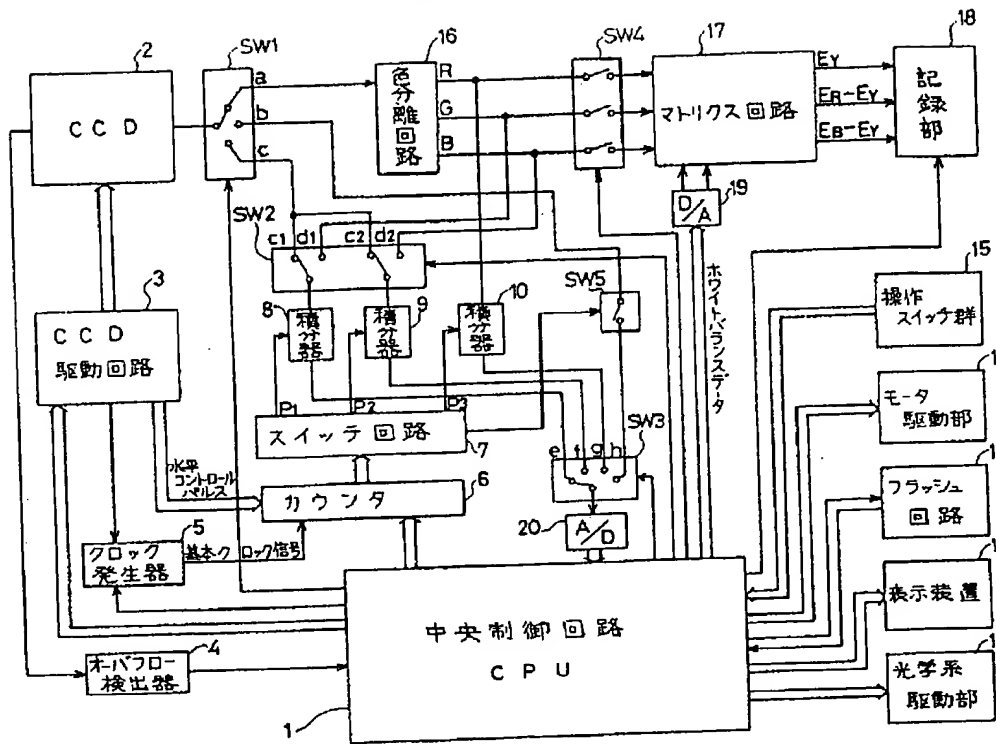
以上説明したように、本発明によれば、撮影前に撮像用固体撮像素子の蓄積電荷がオーバーフローする時間を計測し、該オーバーフロー時間を基に、測光するための好適な前記撮像用固体撮像素子の電荷蓄積時間を算出して、例えば、AE演算、AF演算、AWB演算等のための各測光情報を撮像用固体撮像素子だけを用いて収集するようにしたので、上記各測光情報を収集するための専用の測光素子を必要とせず、カメラをコンパクトに構

成を示す図、第14図はサブルーチンのAE演算ルーチンを示す図、第15図(a)~(d)はフラッシュの発光開始時期を示す図、第16図はサブルーチンのS<sub>2</sub>ルーチンを示す図である。

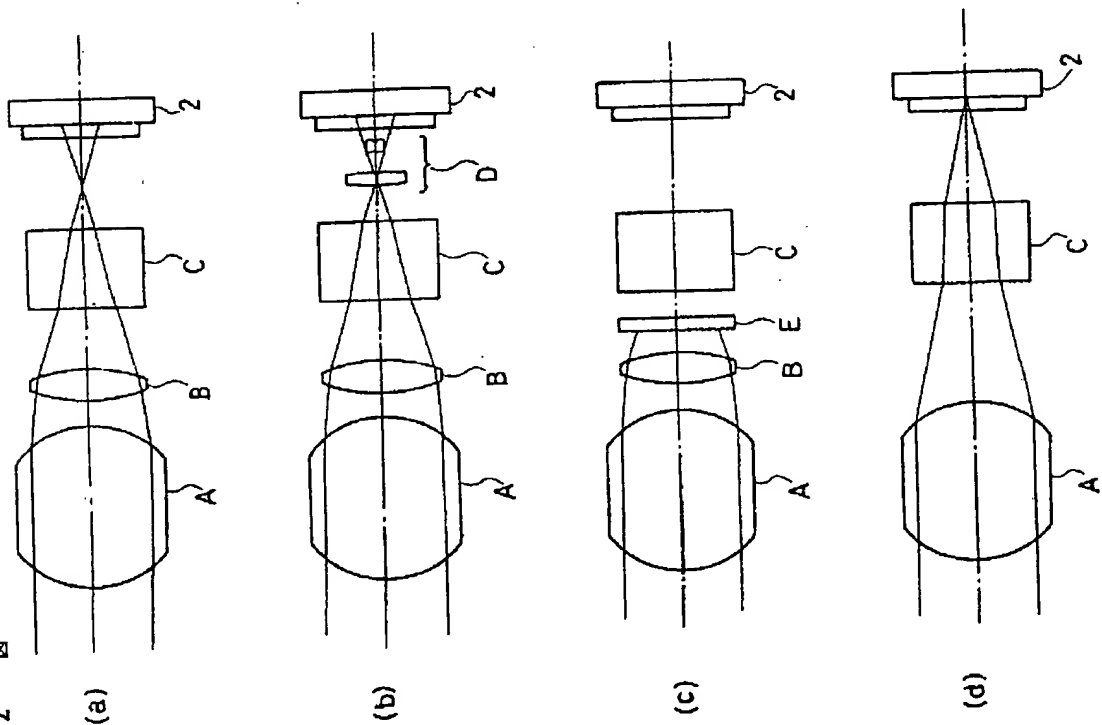
1…CPU、2…CCD、3…CCD駆動回路、4…オーバーフロー検出器、5…クロック発生器、6…カウンタ、7…スイッチ回路、8~10…積分器、11…光学系駆動部、20…A/D変換器、A…撮影レンズ、B…ピンツズらし用レンズ、C…ローパスフィルタ、D…AF光学系、D<sub>1</sub>…コンデンサレンズ、D<sub>2</sub>…セパレータレンズ、E…拡散板、F…拡散板レンズ、G…全反射ミラー、SW1~SW5…スイッチ。

特許出願人	ミノルタカメラ株式会社
代理人	弁理士 小谷 悦司
同	弁理士 長田 正
同	弁理士 伊藤 孝夫

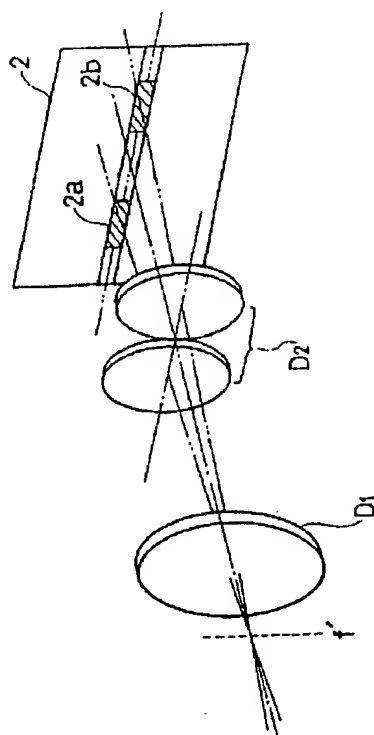
第 1 図



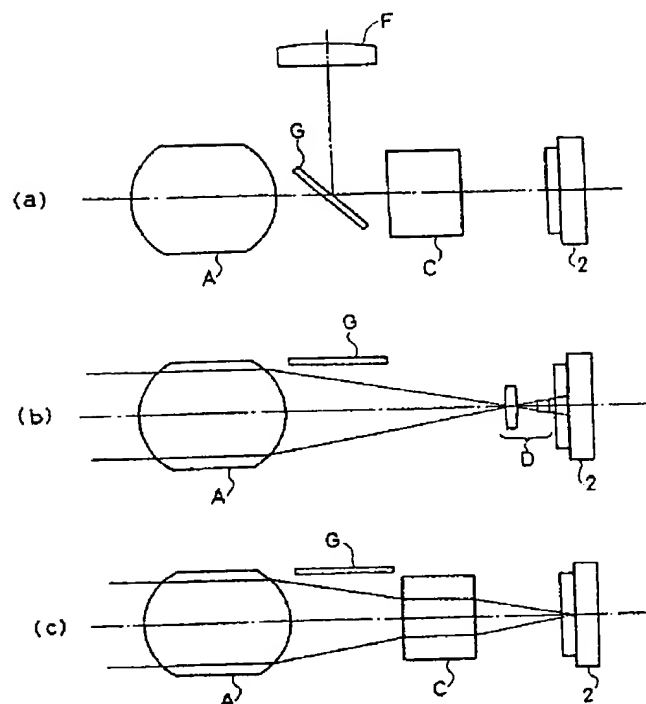
第 2 図



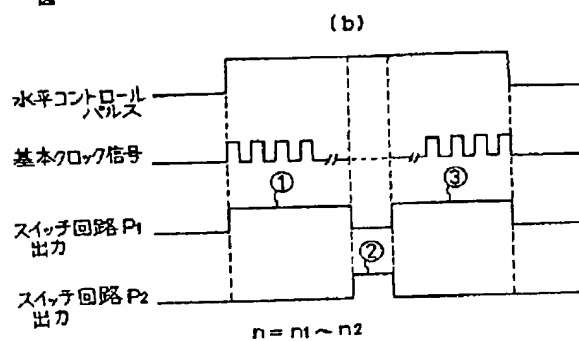
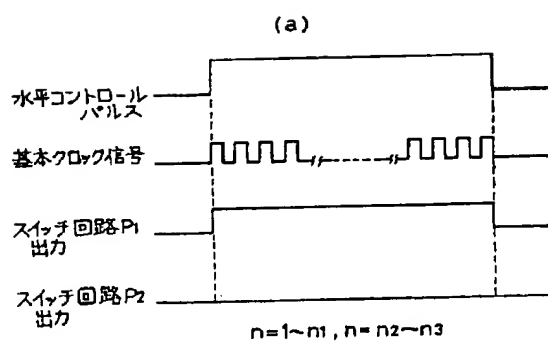
第 3 図



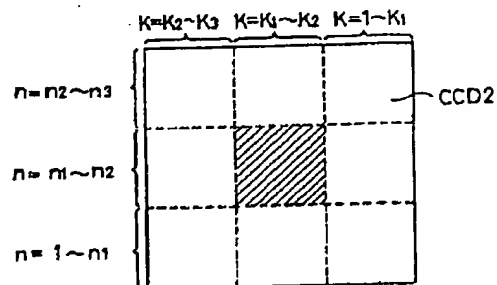
第 6 図



第 4 図

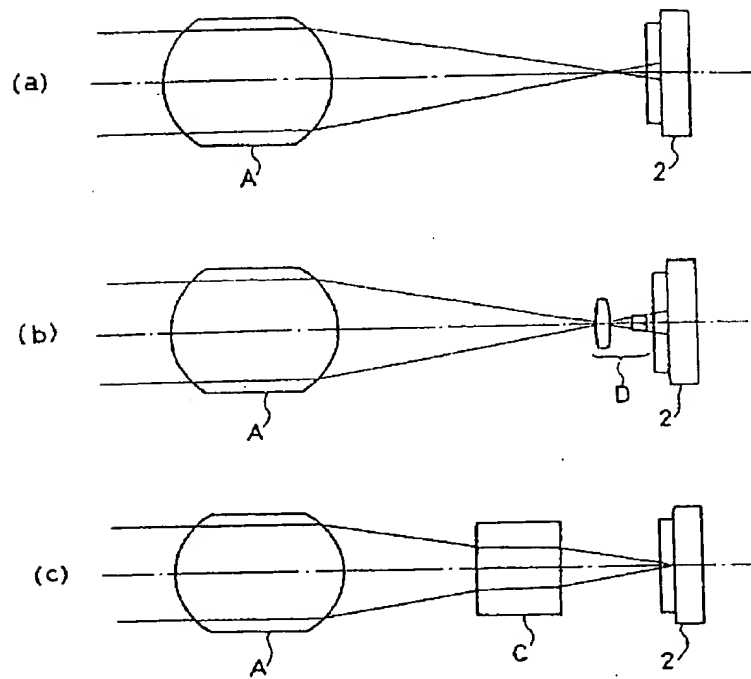


第 5 図

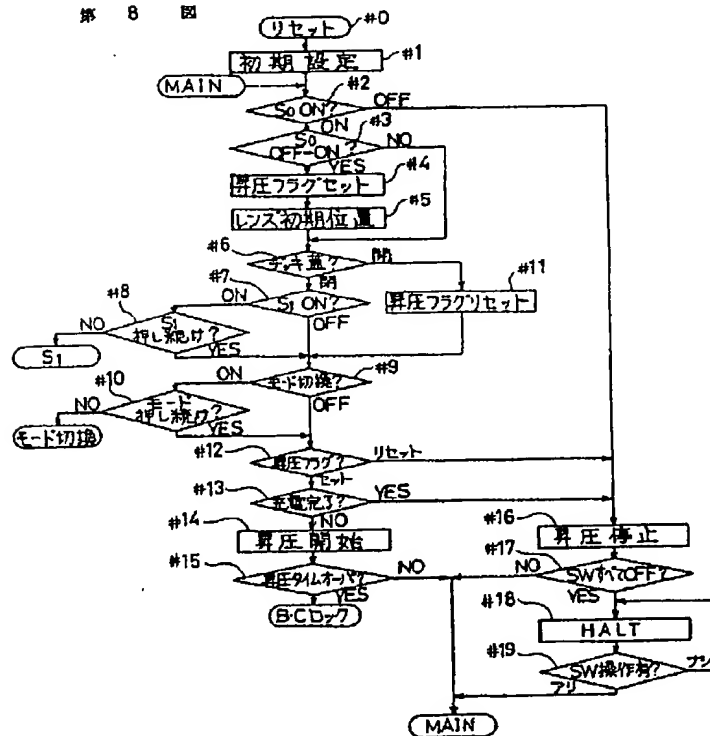




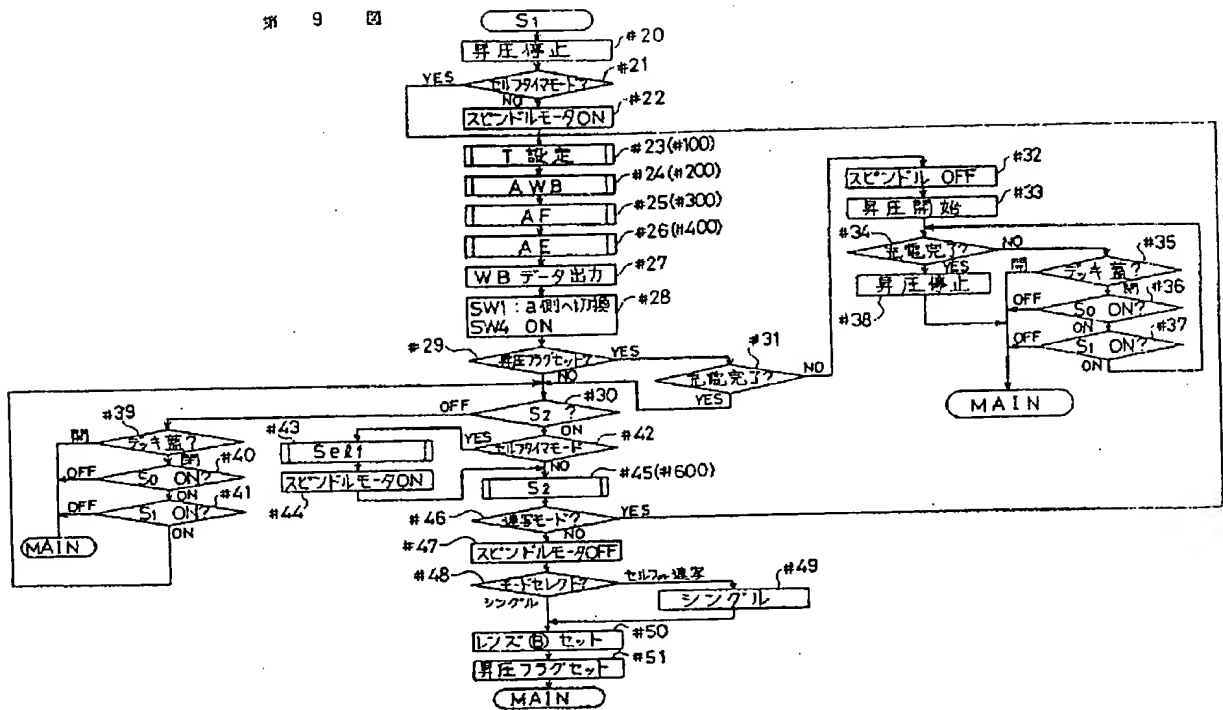
第 7 図



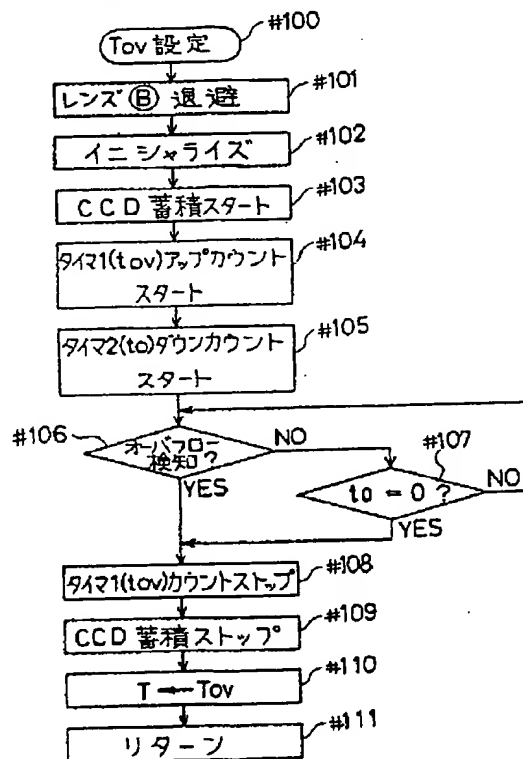
第 8 図



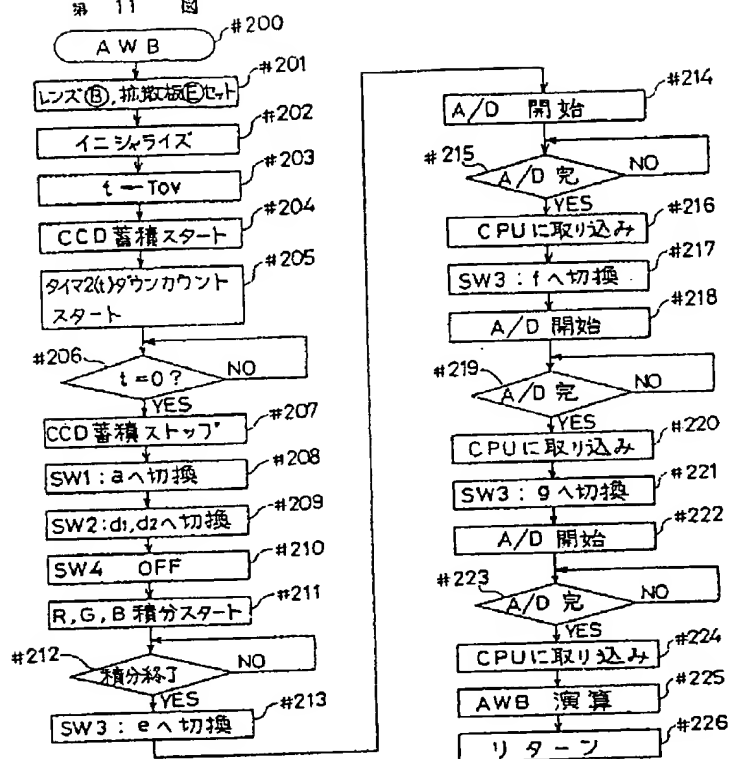
第 9 図



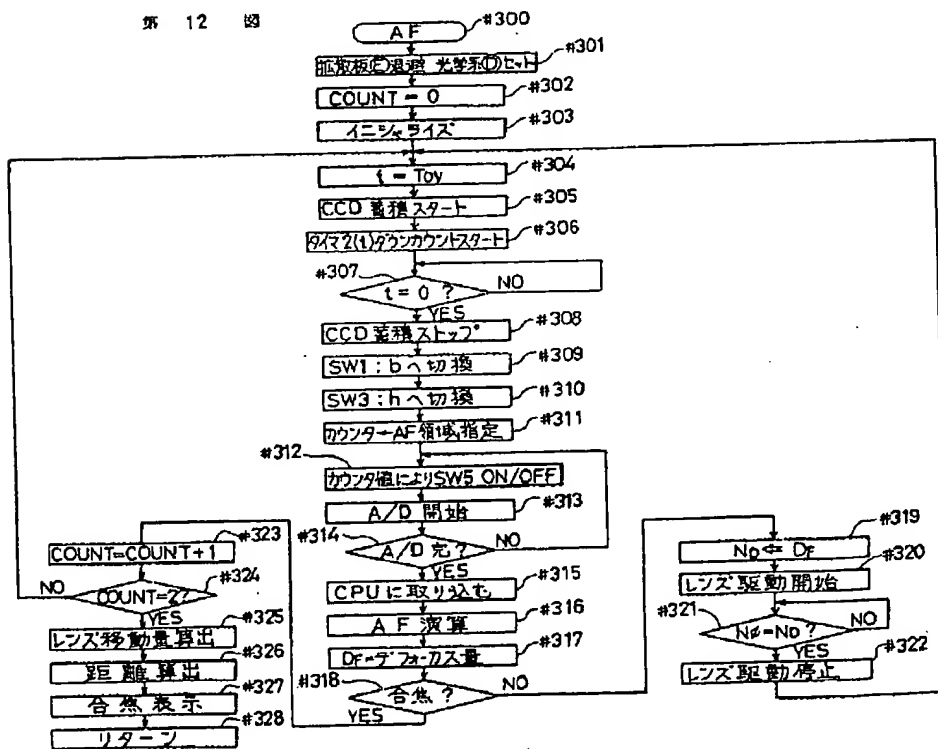
第 10 図



第 11 図



第 12 図





第 15 図

